

**REMARKS**

Claims 1-27 are pending herein. By this Amendment After Final Rejection, claims 1, 5, 8, 9-17, 19-21 and 24-27 are amended. More in particular, claim 9 is amended to recite a fixing belt for heating toner to fix the toner on a recording medium as described at, for example, the top of page 3 and pages 23-25 of the specification, thereby more fully distinguishing the invention of claim 9 over the art cited in the Final Rejection. Non-elected method claim 1 is similarly amended to recite a method of making such fixing belt. Claims 5, 8, 10-17, 19, 20 and 24-27 are amended for consistency with the amendments to claims 1 and 9. Claim 21 is also amended to more fully distinguish the claimed invention over the teachings of the art cited in the Final Rejection, similar to claim 9 discussed above.

No new matter is added by this Amendment, the amendments to the claims being supported in the original specification and claims.

Entry of the amendments is proper under 37 CFR §1.116 since the amendments: (a) place the application in condition for allowance (for the reasons discussed herein); (b) do not raise any new issue requiring further search and/or consideration (since the amendments amplify issues previously discussed throughout prosecution); (c) do not present any additional claims without canceling a corresponding number of finally rejected claims; and (d) place the application in better form for appeal, should an appeal be necessary. The amendments are necessary and were not earlier presented because they are made in response to arguments raised by the Patent Office regarding the teachings of Saeki in the Final Rejection. Entry of the amendments is thus respectfully requested.

**I. Pending Claims**

The Final Rejection indicated that only claims 1-25 were pending. However, in the Amendment filed September 17, 2003, claims 26 and 27 were also added. Clarification of the pending claims in the next communication from the Patent Office is respectfully requested.

**II. Rejections Under 35 U.S.C. §103(a)**

**A. Saeki in View of Buchan**

Claims 9-13, 16 and 19-21 were rejected under 35 U.S.C. §103(a) as allegedly being unpatentable over U.S. Patent No. 6,336,025 (Saeki) in view of U.S. Patent No. 3,923,392 (Buchan). This rejection is respectfully traversed.

By way of background, present claim 9 relates to a fixing belt for heating toner to fix the toner on a recording medium, comprising a heat resistant resin layer having therein a conductive material biased to one surface of the heat resistant resin layer, thereby forming an electrode on the surface of the heat resistant resin layer, and a metal thin film on the electrode and formed by electrolytic plating with the use of the electrode. Independent claim 21 defines an image forming apparatus that includes a fixing belt of the above-described construction as part of the transferring and fixing member of the image forming apparatus.

Applicants respectfully submit that one of ordinary skill in the art would not have combined the teachings of Saeki and Buchan in the manner set forth in the Office Action, and moreover submit that even if combined, the presently claimed invention would not have been achieved.

Saeki describes an intermediate transfer belt for an image forming apparatus that includes therein at least one position detecting hole for detecting a rotational position of the intermediate transfer belt within the apparatus. See the Abstract. At col. 15, lines 59-65, it is described that the intermediate transfer belt may be comprised of a resin material having electrically conductive material such as carbon black dispersed therein. Saeki further teaches that the intermediate transfer belt may be formed by centrifugal molding.

In Saeki, however, it is described that the intermediate transfer belt 10 is used for the purpose of transferring toner images from the photoreceptor 1 to a transfer material 22 without fixing of the toner image onto the transfer material 22. As shown in Fig. 1 and

described at the top of column 7 of Saeki, fixing of the toner image onto the transfer material 22 is effected by a downstream fixing device 17.

The fact that Saeki teaches an intermediate transfer belt that does not participate in fixing is quite significant with respect to the present rejection. Specifically, as recognized by the Patent Office, Saeki does not teach or suggest that the intermediate transfer belt 10 includes a metal thin film electrolytically plated onto an electrode on the surface of the intermediate transfer belt. Because Saeki teaches that the intermediate transfer belt does not perform any fixing of the toner image, one of ordinary skill in the art would not have been led to have included a metal thin film upon a surface of the intermediate transfer belt 10 of Saeki for any reason, contrary to the assertions of the Patent Office. As discussed below, the presence of a metal thin film would not be required in the belt of Saeki since heating of the belt to achieve fixing is not performed.

Buchan describes an electrophotographic copier that includes an intermediate transfer belt 61 comprised of an elastomer or a rubber surface layer upon a thin aluminum layer. See the top of column 4 of Buchan. However, Buchan teaches that this intermediate transfer belt 61 not only transfers a toner image from the photoreceptor surface, but also fixes such toner image upon the surface of paper 72. As described at the bottom of col. 3 of Buchan, the fixing is carried out by supplying heat to the belt 61 with a radiant heater. Because of the fixing function requiring the supply of heat to the belt 61 by the radiant heater, Buchan teaches that the aluminum layer of the belt 61 should be present in order to avoid heat absorption by the belt 61 when exposed to the radiant heat. See col. 4, lines 8-10.

As Saeki describes a device in which an intermediate transfer belt does not perform any fixing function, and Buchan describes an intermediate transfer belt that does perform a fixing function and thus is required to be heated, thereby necessitating the need for an aluminum layer in the belt so as to prevent heat absorption by the belt, clearly nothing in

either of the references would have led one of ordinary skill in the art to have combined the teachings of the references and included the aluminum layer of the belt in Buchan on the belt of Saeki. The intermediate transfer belt of Saeki is not used for a fixing function, and thus is not heated at all. Thus, one of ordinary skill in the art would not have been motivated to have included the aluminum layer of the belt of Buchan in the intermediate transfer belt of Saeki. As the references themselves must clearly suggest the motivation for combining the teachings, and here the references clearly lack any such motivation as discussed extensively above, Applicants respectfully submit that the rejection is improper and must be withdrawn.

Still further, Applicants respectfully submit that even if the teachings of Saeki and Buchan were to have been combined as alleged in the Office Action, nothing in either reference teaches or suggests that the presently claimed invention would in fact have been achieved. In particular, although Saeki indicates that a conductive material such as carbon black may be included in a layer of the intermediate transfer belt in order to impart a desired resistivity to the intermediate transfer belt, Saeki completely fails to indicate that the amount of carbon black included in the layer of the intermediate transfer belt would be effective to form an electrode on the surface of the layer as required in the presently claimed invention, which electrode subsequently has the metal thin film formed thereon by electrolytic plating. Buchan merely describes the inclusion of an aluminum layer with a rubber or elastomer layer, and thus also completely fails to teach or suggest the presence of an electrolytic plating electrode in an intermediate transfer belt. Thus, neither Saeki nor Buchan teaches or suggests a fixing belt such as recited in present claims 9 and 21 that includes an electrolytic plating electrode therein.

For all the foregoing reasons, Applicants respectfully submit that one of ordinary skill in the art would not have combined the teachings of Saeki and Buchan, and that even if

combined, the presently claimed invention would not have been achieved. Reconsideration and withdrawal of this rejection are respectfully requested.

**B. Saeki in View of Goto**

Claims 9-13, 16 and 19-21 were rejected under 35 U.S.C. §103(a) as allegedly being unpatentable over Saeki in view of U.S. Patent No. 5,172,173 (Goto). This rejection is respectfully traversed.

As with Saeki and Buchan discussed above, Applicants respectfully submit that one of ordinary skill in the art would not have combined the teachings of Saeki and Goto in the manner alleged in the Office Action, and that further, even if combined, the presently claimed invention would not have been achieved.

Applicants again respectfully submit that one of ordinary skill in the art would not have been led by Goto to have included a metal thin film upon a surface of the intermediate transfer belt described in Saeki as alleged by the Patent Office. As was discussed extensively in the September 17, 2003 Amendment, Goto mentions transfer belts that allegedly included an electroconductive layer on the back of the belt in discussing the prior art. See cols. 2 and 3 of Goto. Although prior art that allegedly describes a transfer belt including an electrical conductive layer on the back of a dielectric transfer belt is described, Goto enumerates several problems with respect to such transfer belts. For example, at col. 2, line 63 to col. 3, line 15, it is described that such structures may include a seamed portion that results in pooling of toner that cannot be cleaned at such portions, and also exhibits a charge-up phenomenon. Further, at col. 3, lines 26-43, it is described that such structures give rise to the phenomenon of "scattering" and/or "inner drop-out." Goto itself goes on to describe an improved transfer belt having a three-layer construction comprising an insulating resin layer 31, an adhesive layer 32 and a high-resistance elastomer layer 33. See col. 6, lines 5-65.

In the Final Rejection, although the Patent Office acknowledged that Goto did in fact describe several drawbacks of intermediate transfer belts including electrically conductive layers, the Patent Office nevertheless asserted that "Goto recognizes that metal coatings solve the 'chargeup' problem typically seen in transfer belts. Thus, Goto does provide motivation for applying the metal coating to the transfer belt of Saeki." Applicants respectfully submit that such position is contrary to established case law and contrary to where one of ordinary skill in the art would have been led by the teachings of Goto.

More in particular, as was set forth in United States v. Adams, 383 US 39, 52, 148USPQ 479, 484 (1966), "[K]nown disadvantages in old devices which would naturally discourage search for new inventions may be taken into account in determining obviousness." See also the discussion at MPEP §2145. In other words, the disadvantages described in the prior art reference cannot be ignored in favor of some benefit that may also be identified in the reference. The teachings of a prior art reference must be taken as a whole and, understanding the entire teachings of a reference from the perspective of one of ordinary skill in the art, the art must suggest the invention rather than direct one of ordinary skill in the art away from the claimed invention. Here, in view of the extensive disadvantages described in Goto regarding transfer belts including electroconductive layers therein, and in view of Goto teaching a suitable alternative structure for a transfer belt that does not include such electroconductive layers, clearly it must be concluded that one of ordinary skill in the art would not have been led by Goto to have utilized a separate electroconductive layer in the intermediate transfer belt of Saeki with any reasonable expectation of success. Accordingly, Applicants respectfully submit that one of ordinary skill in the art would not have combined the teachings of Saeki and Goto in the manner set forth in the Office Action.

Moreover, Goto refers to JP-A 56-154772 and JP-A 56-150362 at col. 3, lines 16-22 in describing prior art in which an electroconductive layer is provided on the back of a

dielectric material film. For the convenience of the Patent Office, copies of each of these references are attached to this Amendment. JP-A 56-150362 relates to a measuring device of a pulse quantity and does not disclose a metal coated belt. JP-A 56-154772 shows a detailed structure of a transfer belt 23. Reference numeral 23a denotes a conductive layer. Reference numeral 23b denotes an insulation layer. Reference numeral 23c denotes an adhesive layer joined to the conductive layer 23a and the insulation layer 23b. As shown in Fig. 6 of JP-A 56-154772, the conductive layer 23a is disposed on the adhesive layer 23c. To the contrary, claims 9 and 21 of the present application require the presence of a metal thin film on an electrode instead of on an adhesive layer.

Accordingly, even if one of ordinary skill in the art were to have attempted to have combined the teachings of Saeki and Goto as alleged in the Office Action, the presently claimed invention still would not have been achieved. The teachings of JP-A 56-154772 (i.e., Goto as relied upon in the Office Action) does not teach or suggest a belt with a metal thin film upon an electrode of the belt.

Finally, as in the rejection of the claims relying upon Saeki, in view of Buchan discussed above, here again Saeki fails to teach or suggest that inclusion of carbon black in the intermediate transfer belt would be sufficient to form an electrolytic plating electrode in the belt as required in the present claims. For this additional reason, the presently claimed invention would not have been achieved from the teachings of Saeki and Goto.

For all the foregoing reasons, Applicants respectfully submit that one of ordinary skill in the art would not have combined the teachings of Saeki and Goto, and moreover, that even if combined, the presently claimed invention would not have been achieved. Reconsideration and withdrawal of this rejection are respectfully requested.

**C. Saeki in view of Goto or Buchan and Further in View of Ohtani**

Claims 14, 15, 24 and 25 were rejected under 35 U.S.C. §103(a) as allegedly being unpatentable over Saeki in view of Goto or Buchan and further in view of Ohtani. This rejection is respectfully traversed.

Ohtani remedies none of the deficiencies of Saeki, Buchan and Goto discussed extensively above. Ohtani was relied upon as allegedly suggesting the equivalence between conductive particles such as carbon black and conductive resin particles. However, nothing in Ohtani would have suggested the combination of Saeki with the teachings of Buchan or Goto, and further would not have suggested derivation of the presently claimed invention even if the teachings of these references were to have been combined.

Accordingly, Applicants respectfully submit that none of Saeki, Goto, Buchan or Ohtani, whether taken singly or in any combination, would have led one of ordinary skill in the art to the presently claimed invention. Reconsideration and withdrawal of this rejection are respectfully requested.

**III. Rejoinder**

Applicants respectfully submit that upon allowance of claim 9 directed to a fixing belt, the non-elected method claims directed to a method of making such fixing belt should be rejoined with the application and similarly allowed.

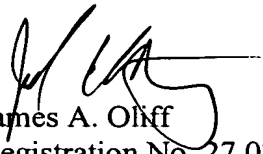
**IV. Conclusion**

In view of the foregoing, it is respectfully submitted that this application is in condition for allowance. Favorable reconsideration and prompt allowance of claims 1-27 are earnestly solicited.



Should the Examiner believe that anything further would be desirable in order to place this application in even better condition for allowance, the Examiner is invited to contact the undersigned at the telephone number set forth below.

Respectfully submitted,

  
James A. Oliff  
Registration No. 27,075

Christopher W. Brown  
Registration No. 38,025

Joel S. Armstrong  
Registration No. 36,430

JAO:CWB:JSA/rav

Attachments:

JP 56-150362

JP 56-154772

Date: March 25, 2004

**OLIFF & BERRIDGE, PLC**  
**P.O. Box 19928**  
**Alexandria, Virginia 22320**  
**Telephone: (703) 836-6400**

<p>DEPOSIT ACCOUNT USE AUTHORIZATION Please grant any extension necessary for entry; Charge any fee due to our Deposit Account No. 15-0461</p>
--

Patent Number: JP56154772

Publication date: 1981-11-30

Inventor(s): HASHIMOTO SHINICHI; others: 02

Applicant(s): TOSHIBA CORP

Requested Patent: JP56154772

Application Number: JP19800057540 19800430

Priority Number(s):

IPC Classification: G03G15/16

EC Classification:

Equivalents:

**PURPOSE:** To prevent pollution due to ozone by mainly installing an endless transferring belt composed of an insulating layer having  $\geq 10^{10}$  OMEGA.cm specific resistance and an electrically conductive layer having  $\leq 10^8$  OMEGA.cm specific resistance and a contact charger charging said insulating layer with electricity with polarity reverse to the polarity of toner particles.

**CONSTITUTION:**Transferring belt 23 is composed of electrically conductive layer 23a having  $\leq 10^{-8}$  Ω.cm specific resistance, insulating layer 23b having  $\geq 10^{10}$  Ω.cm specific resistance and superposed on the outside of layer 23a and adhesive layer 23c adhering layers 23a, 23b to each other. By rotating driving motor 26 of the transferring apparatus with the rotation of photoreceptor 4 and applying -1.5kV voltage to belt 23 from DC power source 49, belt 23 runs in synchronism with the rotation of photoreceptor 4, and it is charged with electricity with polarity reverse to the polarity of toner particles, that is, minus electricity. Using such a contact charger the generation of ozone is reduced to prevent the pollution of the air and the apparatus.

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—154772

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 03 G 15/16

識別記号

庁内整理番号  
6773—2H

⑬ 公開 昭和56年(1981)11月30日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 12 頁)

⑭ 転写装置

① 特 願 昭55—57540

② 出 願 昭55(1980)4月30日

③ 発 明 者 橋本伸一

川崎市幸区柳町70番地東京芝浦  
電気株式会社柳町工場内

④ 発 明 者 高野敏正

⑤ 発 明 者 向井秀雄

川崎市幸区柳町70番地東京芝浦  
電気株式会社柳町工場内

川崎市幸区柳町70番地東京芝浦  
電気株式会社柳町工場内

⑥ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

川崎市幸区堀川町72番地

⑦ 代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

転写装置

2. 特許請求の範囲

トナー像が形成された像担持体から被転写体にトナー像を転写するものにおいて、比抵抗  $10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$  以上の絶縁層と比抵抗  $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$  以下の導電層からなるエンドレス転写ベルトと、上記絶縁層を前記トナー像を形成するトナー粒子と反対極性に帯電させる接触帯電器と、上記転写ベルトを走行させる少なくとも1つの導電性材料からなるローラとを具備したことを特徴とする転写装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明はたとえば電子複写機の感光体に形成されたトナー像を複写紙などの被転写体に転写するための転写装置に関する。

現在、ほとんどの電子複写機に使用されているのはコロナ転写器であり、第1図で示すように、絶縁ベルトaにコロナ放電器bにより帯電

させ、感光体cに対して上記絶縁ベルトaを押圧ローラdによって転写させる方式や、第2図で示すように、感光体cに接触する絶縁ベルトaの表面からコロナ放電器bによってコロナ放電を行ない転写させる方式がある。

しかしながら、コロナ放電器は高圧を使用するため危険であり、オゾンが発生による大気および機器の汚染があり、かつ高価なものになる点で問題があった。さらに、絶縁ベルトに帯電させた場合には1サイクル毎に絶縁ベルトの除電を行わないと帯電ベルト上の帯電量が重畳され、均一に荷電されないという事情がある。

この発明は上記事情に着目してなされたもので、その目的とするところは、コロナ放電器を用いることなく転写でき、オゾンによる大気、機器の汚染を防止することができ転写装置を提供することにある。

以下、この発明を図面に示す第1の実施例にもとづいて説明する。第3図は電子複写機の基本的構成を示すもので、1は本体である。この

本体1の上面には原稿載置台2が設けられ、これは本体1内に設けられた駆動モータ3により往復運動するようになっている。本体1内のほぼ中央部には上記載置台2の同期的に回転する像担持体としてのドラム状の酸化亜鉛-樹脂分散剤感光体4が軸支されている。感光体4と原稿載置台2との間にはランプ5、集束性光伝送体6などからなる露光系7が設けられ、原稿載置台2上にある原稿を照射し、その反射光を感光体4に導びいて原稿像を結像するようになっている。この結像位置から感光体4の回転方向に沿って順に現像装置8、後述する転写装置9、清掃装置10および帯電装置11が配設されている。上記現像装置8は上記露光系7によって感光体4の表面に形成される原稿の潜像を顕像化するものである。また、本体1の底部には被転写体としての複写紙Pを収容する着脱自在なカセット12と、上記複写紙Pを給出する給紙ローラ13とからなる給紙装置14が設けられている。また、転写装置9の隣側には転写完了

した複写紙Pを定着する定着装置15および排出口ローラ16が設けられ、上記転写装置9によって画像が転写された複写紙Pを定着したのちトレイ17に搬出するようになっている。なお、18は制御装置である。

つぎに、転写装置9について説明する。第4図ないし第6図中19は駆動ローラ、20、21は従動ローラで、これらは導電性材料によって形成され、アース22…に接地されている。そして、これらローラ19、20、21間には転写ベルト23が掛渡され、この転写ベルト23の一部は上記感光体4に接触している。さらに、上記駆動ローラ19と従動ローラ20の両端部はブラケット24にそれぞれ回転自在に軸支されているとともに従動ローラ21はフレーム(図示しない)に回転および上下動可能に軸支されている。また、駆動ローラ19の一端部は駆動軸25を介して駆動モータ26に直結されており、ブラケット24は駆動軸25を支点として上下動自在に支持されている。さらに、このブ

ラケット24の自由端部すなわち上記従動ローラ21を軸支する端部は分割されており、長孔27とねじ28とによって長手方向に伸縮可能な可動ブラケット24aとして形成されている。そして、駆動ローラ19と従動ローラ20との間隔を調節することにより転写ベルト23のテンションを調整できるようにになっている。さらに、上記可動ブラケット24aの一部には舌片29が突設され、この舌片29には従動ローラ20を上下方向すなわち感光体4に対する転写ベルト23の接触量(ニップ幅)Lを調節するスプリング30が接続され、これはフレーム(図示しない)に吊持されている。

一方、上記転写ベルト23は比抵抗 $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の導電層23aとこの導電層23aの外周面に重合された比抵抗 $10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上の絶縁層23bとこれらを接層する接層層23cとから構成されている。そして、上記絶縁層23bは突縁によれば、厚さが $10 \mu \sim 100 \mu$ のポリエステルフィルムが好ましく、その厚さのパラ

ツキが少ないほど帯電ムラが少ないことが解った。したがって、上記接層層23cは導電性であった方が絶縁層23bの厚みのバラツキが少なくなり好ましい。さらに、上記従動ローラ20の近傍には上記転写ベルト23の絶縁層23bに感光体4に形成するトナー像のトナー粒子と反対極性の電圧を印加する接触帯電器31が設けられている。また、従動ローラ21の近傍には上記転写ベルト23の外周面に付着されたトナーを掻き落すプレート32を有するクリーニング装置33が設けられ、駆動ローラ19の近傍には転写ベルト23に吸着された複写紙Pを除電する非接触の除電装置34が設けられている。この除電装置34はカーボン繊維(商品名ゼロスタット、トレカ等)あるいはSUS繊維(商品名アキレスノンスパーク)を使用し、複写紙Pより数mm離して設置してアース接地することにより、電源装置を用いることなく複写紙Pおよび転写ベルト23の除電を行なうようになっている。なお、35はガイドに設けた剥離装置

で、これはたとえばポリエステルフィルム50 $\mu$ ～200 $\mu$ 程度の厚みを有し、上記転写ベルト23に近傍または接触して転写ベルト23から複写紙Pを確実に剝離できるようにになっている。

また、上記接触帯電器31は第7図ないし第10図にもとづいて説明する。図中36は帯電器ベースで、これはアクリルまたはABSなどの樹脂材料によつて前面が転写ベルト23の曲率に沿つて円弧状に形成されている。

帯電器ベース36の前部すなわち転写ベルト23の外周面と対向する部分にはその表面から順にクッション材37、ヒータ38、絶縁材39、電極40、導電子41および接触子としての布42が層状に重合され、これらは帯電器ベース36の前面および両側面を包容するように装層されている。そして、上記クッション材37は絶縁材を兼ねるために発泡合成樹脂シートからなり、約3mmの厚みを有している。また、ヒータ38は、表層面の布42が湿気を含まないように常時加熱するためのもので、数ワットの低電力

ヒータによつて形成されている。このヒータ38はコネクタ38aを有するリード線38bに接続されている。さらに、絶縁材39はポリエステルフィルム（商品名マイラ）からなり、約25 $\mu$ mの厚みを有している。また、電極40は原液としてカーボン（キヤボン社VULCAN×C72）30重量部、SBR（旭化成社タフブレン）50重量部、キシレン樹脂（三菱ガス化学社ニカノール）20重量部とを混合した固形分と溶剤とを1.75部：82.5部の割合で混合し、この第1液と上記SBR50部とトルエンなどの溶剤50部との混2液とを1：1の割合で混合させ、厚さ50 $\mu$ m程度のシート状の導電性ゴムから形成されている。そして、この電極40は布42より低い抵抗値（ $10^5 \sim 10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ ）に保たれている。さらに導電子41は厚さが50 $\mu$ m程度のアルミニウム板からなる第1の導電板41aと第2の導電板41bとに幅方向に2分割されており、この第1の導電板41aと第2の導電板41bとは上記電極40の幅方向中央部に形成した突条の帯

電作用部40aによつて区分されている。そして、この第1の導電板41aと第2の導電板41bのリヤフレーム43側の端部は上記帯電器ベース36の端面に沿つて折曲され、この折曲部が接触端子44a、44bとして形成されている。そして、これら接触端子44aと44bと対向するリヤフレーム43には給電ブレード45aと給電ブレード45bが取付けられ、それぞれ接触端子44a、44bに接触している。また、上記布42には別珍（Velveteen）が使用されている。この別珍は木綿の繊維ベース46にナイロンの毛47…を植毛することにより形成され、この毛47の太さは1.5～10 $\mu$ 長さ0.5～3mmであるが、一例として5 $\mu$ 、2mmに設定されている。その毛先47aは転写ベルト23の外周面との接触面積が大きくなるように丸みをかびている。そして、この布42の抵抗値は $10^2 \sim 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ で、一例として $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ に保たれている。このように形成された布42はその繊維ベース46の背面を接着剤48

によつて上記導電子41に接着されており、このときの抵抗勾配は第10図(例)のグラフに示すように毛47、繊維ベース46、接着剤48および導電子41の順に段階的に低抵抗値になっている。なお、49はDC電源で、-DC1.8kV電圧で、-1.5kVの表面電位を形成するようになっている。

しかして、感光体4の回転に伴つて転写装置9の駆動モータ26を回転するとともにDC電源49によつて転写ベルト23に-1.5kVを印加すると、転写ベルト23は感光体4の回転と同期して矢印方向へ走行するとともにその転写ベルト23の絶縁層23bはトナー像を形成するトナー粒子と反対極性すなわちマイナスに帯電される。この状態で、複写紙Pが感光体4と転写ベルト23との間に供給されると、複写紙Pは転写ベルト23上の電荷により誘電分極し、感光体4上に形成されたトナー像を引きつけ複写紙P上にトナー像を転写させる。この場合、転写ベルト23上の表面電位は通常感光体4上の表

面電位より高く、たとえばZnO感光体の場合は表面電位 $-450\sim-500\text{V}$ に対し、転写ベルト23上の表面電位 $-1\text{kV}$ 程度以上必要である。このようにしてトナー像が転写された複写紙Pは転写ベルト23に吸着され、転写ベルト23の走行に伴って搬送される。そして、除電装置34と対向する位置に到達すると、転写ベルト23および複写紙Pは除電され、転写ベルト23はクリーニング装置34に向うとともに複写紙Pは剥離装置35によって剥離され、定着装置15によって定着されたのちトレイ17に搬出される。また、転写ベルト23はクリーニング装置34のブレード33によってクリーニングされ、再び接触帯電器31に向うことになる。この場合、感光体4上に形成されたトナー像のトナーが磁性トナーであれば、そのトナー像を普通紙に転写することができる。

なお、感光体4と転写ベルト23との接触部は線接触でもよいが、適当なニップ幅Lをとった方が転写効率がよい。そこで、スプリング30

の張力を調節することにより従動ローラ20を上下方向へ移動させることができ、ニップ幅Lを任意に設定できる。また、転写ベルト23のテンションもブラケット24の可動ブラケット24aをおじ28を強めてスライドさせることにより駆動ローラ19と従動ローラ20との間隔を可変でき、転写ベルト23の伸びに対しても対処できる。

また、上述のように転写ベルト23を搬送する駆動ローラ19を複写紙Pの搬送側に位置したから複写紙Pの搬送部分にテンションがかかり、波打ちも防止でき感光体4との接触圧を均一にすることができ、転写画像の乱れを防止することができる。

第11図はこの発明の第2の実施例を示すもので、駆動ローラ50をクラウンをつけた形状にしたものである。このように形成することによって転写ベルト23の片寄りを防止することができる。

第12図はこの発明の第3の実施例を示すも

ので、転写ベルト23に帯電させる接触帯電器31として導電ローラ51を用いたものである。この導電ローラ51はアース22接地された従動ローラ20に転写ベルト23を介して接触しているとともDC電源49に接続している。この場合導電ローラ51の比抵抗を $10^5\Omega\cdot\text{cm}$ 以下にし、この導電ローラ51に $-3\text{kV}$ を印加すると、転写ベルト23に $-1.5\text{kV}\sim-2\text{kV}$ の表面電位が得られた。

第13図はこの発明の第4の実施例を示すもので、転写ベルト23に帯電させる接触帯電器31としてカーボンブラシ52を用いたものである。すなわち、53はカーボン繊維（商品名トレカ）で、この基端部はDC電源49と接続する電極54によって挟持されている。この電極54は絶縁ホルダ55に取り付けられ、カーボン繊維53の先端部は転写ベルト23に軽く接触するようになっている。

第14図はこの発明の第5の実施例を示すもので、感光体4と転写ベルト23とを同期させ

るために連動させたものである。すなわち、感光体4のフランジ56、56の外周面と転写ベルト23の両側縁とを転接し、感光体4の回転力を転写ベルト23に伝動させたものである。このように構成することによって、感光体4と転写ベルト23との速度を同期させることができ、転写ベルト23の走行用駆動部が不要となる。なお、フランジ56、56にスプロケットを設け、転写ベルト23にスプロケットと係合するホールを穿設すれば動力伝達が一層確実になる。

第15図はこの発明の第6の実施例を示すもので、クリーニング装置38として基本的に上記接触帯電器31と同一構造のクリーニング装置57を採用したものである。このクリーニング装置57をAC電源58に接続し、AC電界を印加することにより転写ベルト23の電荷およびトナー電荷を中和するとともに転写ベルト23に付着したトナーを掻き落すことができる。なお、これと同様に第12図で示すブレード32

をAC電源58に接続してAC電界を印加する  
ようにしてもよい。

さらに、この第6の実施例の変形例としてク  
リーニング装置57にトナーと逆極性の電界を  
印加してトナーをクリーニング装置57の接触  
子57aに吸着させてもよく、電界を印加しな  
いでアース接地して除電を兼ねてクリーニング  
してもよい。さらに、AC電界を印加すること  
により転写ベルト23およびトナーの除電を行  
なうと同時に接触子57aにより転写ベルト23  
の汚れを回収することもできる。また、このク  
リーニング装置57にAC電界およびトナーと  
逆極性のDC電界を印加すればクリーニング効  
果は一層向上する。

第16図はこの発明の第7の実施例を示すも  
ので、転写ベルト23の製造方法を示したもの  
である。第16図(A)で示すように、分割片59a  
を有する環状の芯金59の外周面に導電ゴム、  
導電布入りゴムベルトの導電層23aを巻きつ  
け、この導電層23aに導電性接層剤23cを

塗り、外側にポリエステルフィルムからなる絶  
縁層23bを被嵌する。つぎに、上記絶縁層  
23bを加熱収縮するとともに図(B)で示すよ  
うに、加熱ローラ60によって加熱しながら押  
圧し、導電性接層剤23cによって導電層23a  
と絶縁層23bとを接層する。接層後は上記分  
割片59aを抜出すれば芯金59を容易に拔出  
できエンドレスの転写ベルト23が形成される。

なお、絶縁層23bはポリエステルフィルム  
(商品名マイラ、ルシラ)が用いられているが、  
ポリエチレン、テフロン、塩化ビニル、ナイロ  
ン等の合成樹脂フィルムであればよく、接層剤  
23cを介さずに直接導電層23aに熱溶着し  
てもよい。導電層23bはたとえばNBR、SBR  
等の導電ゴム、導電布入りベルト、カーボン織  
維、カーボン繊維入り導電ゴムなどが考えられ  
る。

第17図はこの発明の第8の実施例を示すも  
ので、転写ベルト23を製造する方法として芯  
金61の外周に取付けられた導電層23aの外

周にコーティングローラ62によって絶縁層  
23bをコーティングしたものである。

第18図はこの発明の第9の実施例を示すも  
ので、同じく転写ベルト23を製造する方法と  
して、絶縁材料63を溶剤によって溶解して槽  
64に收容し、この絶縁材料63中に芯金65  
によって保持した導電層23aを浸漬し、ディ  
ッピング法によって導電層23aの外周面に絶縁  
層23bを形成したものである。

なお、導電層23aと絶縁層23bとを一体  
化する手段としては絶縁層23bに金属蒸着た  
とえばアルミニウム蒸着によって導電層23a  
を形成してもよい。

また、上記第8および第9の実施例における  
絶縁層23bの成分は下記のとおりである。

A液	水溶性ポリエステル樹脂	45重量%
	(東洋紡商品名ペイロン-300)	
	塩酢ビ共重合体(分子量2100)	45重量%
	(ユニオンカーバイド商品名VMCH)	
	架橋剤	10重量%
	(日本ポリウレタン商品名コロネット)	

B液 (MEK(メチルエチルケトン) + トルエン  
1 : 1

A液 : B液 = 1 : 4

したがって、絶縁層23bはフレキシビリティ  
があり、かつ耐摩耗性をもち耐圧性に優れてい  
る。

第19図および第20図はこの発明の第10  
の実施例を示すもので、転写ベルト23の走行  
安定化を図ったものである。すなわち、駆動ロ  
ーラ19の軸方向両端部に環状溝66、66を  
刻設するとともに転写ベルト23の裏面におけ  
る両側縁に上記環状溝66、66に係合する突  
条67、67を設けたものである。このように  
構成することによって転写ベルト23が走行中  
に片寄りすることなく、安定して走行させる  
ことができる。

第21図および第22図はこの発明の第11  
の実施例を示すもので、転写ベルト23の片寄  
りを防止するとともに周速の一定化を図ったも  
のである。すなわち、駆動ローラ19の軸方向

両端部に歯車68, 68を設けるとともに転写ベルト23の裏面における両側縁に上記歯車68, 68と噛み合う凹凸部69を連続して設けたものである。このように構成することによって転写ベルト23のスリップを防止できるとともに片寄りを防止でき、感光体4との同期が図れる。

なお、第10および第11の実施例においては駆動ローラ19について述べたが、従動ローラ20, 21においても同一構造にすることが条件である。

第23図はこの発明の第12の実施例を示すもので、転写ベルト23の片寄りを防止するとともに周速の一定化を図る手段として駆動ローラ19の両端部にスプロケット状に等ピッチにピン70…を突設し、転写ベルト23の両側縁にピン70…に係合するフィードホール71…を穿設したものである。

第24図はこの発明の第13の実施例を示すもので、転写ベルト23に代るものとしてた

えばポリエステルフィルムからなる絶縁フィルム層の転写ベルト72を形成したものである。この転写ベルト72は薄くてきめるため感光体4となじみやすくニップ幅しが容易にとれるという効果があるが、伸びによるテンションの変化があるため第10ないし第12の実施例で示すように駆動ローラ19とのスリップを防止するために凹凸あるいはフィードホールを設ける必要がある。また、この転写ベルト72を走行する駆動ローラ19、従動ローラ20, 21をアース73…に接地することにより帯電効率が一層向上する。

第25図はこの発明の第14の実施例を示すもので、74は高誘電材料からなるエンドレスの転写ベルトである。この転写ベルト74はアース接地された駆動ローラ75と第1、第2の従動ローラ76, 77によって一方向に走行するようにになっている。上記第1の従動ローラ76はアース接地され、第2の従動ローラ77は転写ベルト74を介して感光体4に係合され、こ

の接合部78で複写紙Pを挟持搬送するとともに転写するようになっている。さらに、上記第1の従動ローラ76と対向する転写ベルト74には接触帯電器79が接触されている。また、80はDC電源で、これは上記接触帯電器79および第2の従動ローラ77に接続され、それぞれ同一のDC電界を同時に印加するようになっている。

このように構成することによって転写ベルト74に対して接触帯電器79でDC電界が印加され、さらに第2の従動ローラ77によって助長されるため、トナー像は転写ベルト74上の電荷と第2の従動ローラ77に印加された電界の相乗効果により転写効率が増大する。また、DC電源80は一つであるためコストダウンも図れる。

なお、磁性トナーを用いた場合、磁性トナーによるPPCの問題点は転写時のトナーの逆転写（感光体側へ再転写）による画像のボケであり、抵抗の低い磁性トナーあるいは高湿時にこの現

象が顕著である。そこで、抵抗の高い磁性トナーの使用、特殊処理紙の使用といった対策がとられているが、高抵抗トナー現象のための現象機構の複雑化あるいは普通紙を使用できないという制約は未解決である。しかし、この発明による転写装置は転写に必要な電界を絶縁層を有する転写ベルトの分極された電荷によっているため転写紙、トナーの抵抗値に依存することなく転写効率を得ることができる。したがって、従来困難であった低抵抗磁性トナーの転写も容易となった。

実験によれば10 μmの磁性トナーを使用し湿度80%の条件下で現像・転写を行なったところ非常に良好な結果（画像ボケなし、転写効率良好）を得ることができた。

この発明は以上説明したように、転写ベルトを絶縁層と導電層の二層にし、その絶縁層を接触帯電器によってトナー像を形成するトナー粒子と反対極性に帯電するようにしたから、つぎのような作用効果がある。



a) 転写ベルトの背面の導電層が背面電極となり、絶縁層への帯電位置および感光体からの画像転写位置を自由に取れるとともにローラの位置も限定されない。

b) 感光体と接触する転写ベルトのニップ幅を大きくとることができ、印加電圧を低くおさえることができる。

c) 接触帯電器を使用することによってオゾンの発生が少なくなり、大気および機器の汚染が防止できる。

d) 転写ベルトに連続印加しても表面電位が重畳されることはなく、常に印加電圧に見合った表面電位が得られる。

e) 感光体に対する複写紙の接触圧が均一となり、転写画像が全面に生成可能でいわゆる剝離代がなくなる。

#### 4. 図面の簡単な説明

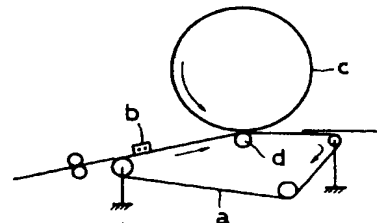
第1図および第2図は従来のベルト式転写方式を採用した複写機の概略的構成図、第3図はこの発明の第1の実施例を示す電子複写機の概

略的構成図、第4図は同じく転写装置の正面図、第5図は同じく転写装置の斜視図、第6図は同じく転写ベルトの断面図、第7図は同じく接触帯電器の縦断正面図、第8図は同じく接触帯電器の縦断側面図、第9図は同じく接触帯電器の一部を拡大した正面図、第10図(A)(B)は同じく接触帯電器の抵抗値を示す説明図、第11図はこの発明の第2の実施例を示す駆動ローラの正面図、第12図はこの発明の第3の実施例を示す転写装置の概略的構成図、第13図はこの発明の第4の実施例を示す接触帯電器の断面図、第14図はこの発明の第5の実施例を示す感光体と転写ベルトの断面図、第15図はこの発明の第6の実施例を示す接触帯電器の正面図、第16図(A)(B)はこの発明の第7の実施例を示す転写ベルトの製造方法を説明するための断面図、第17図はこの発明の第8の実施例を示す転写ベルトの製造方法を説明するための断面図、第18図はこの発明の第9の実施例を示す転写ベルトの製造方法を説明するための断面図、第19

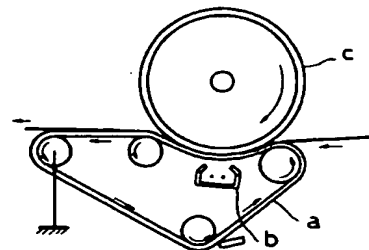
図および第20図はこの発明の第10の実施例を示すもので、第19図は縦断正面図、第20図は第19図のIXX-IXX線断面図、第21図および第22図はこの発明の第11の実施例を示すもので、第21図は斜視図、第22図は断面図、第23図はこの発明の第12の実施例を示す斜視図、第24図はこの発明の第13の実施例を示す転写装置の概略的構成図、第25図はこの発明の第14の実施例を示す転写装置の概略的構成図である。

1…感光体(像担持体)、19、20、21…ローラ、23…転写ベルト、23a…導電層、23b…絶縁層、31…接触帯電器。

第1図

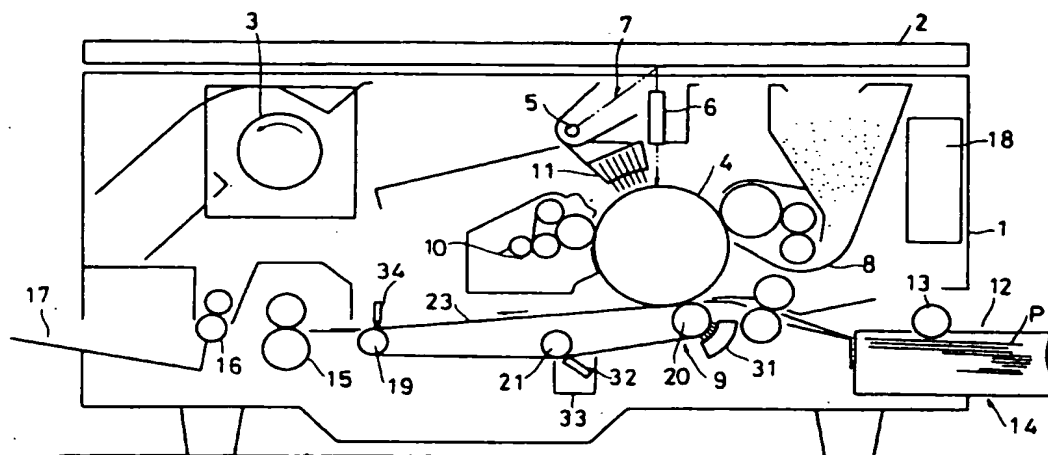


第2図

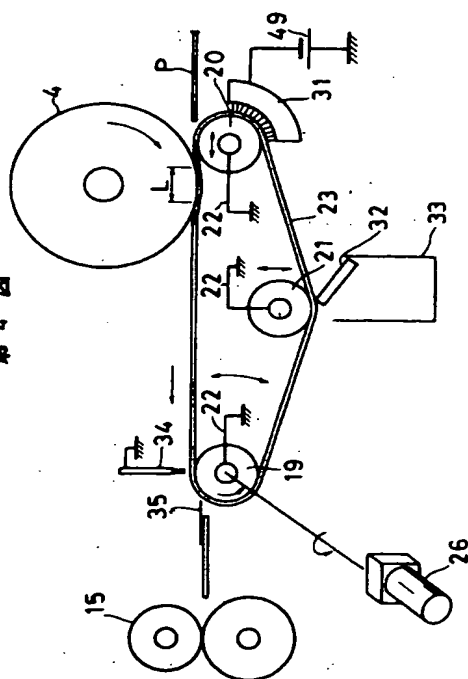


出願人代理人 弁理士 鈴江 武彦

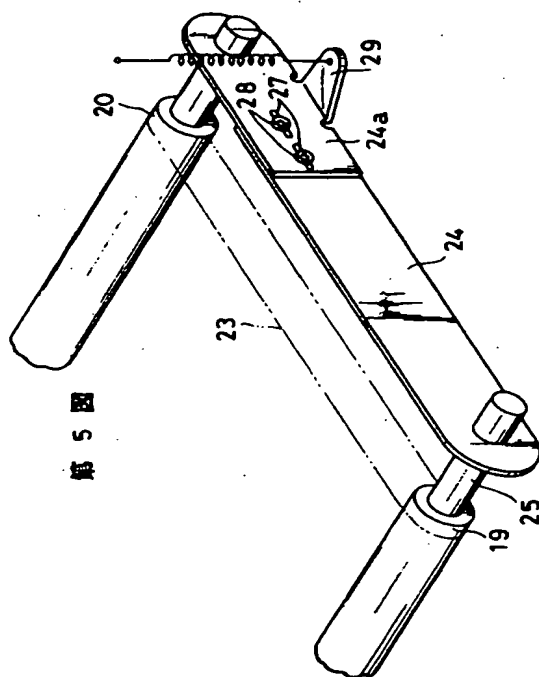
第 3 図



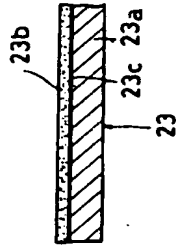
第 4 図



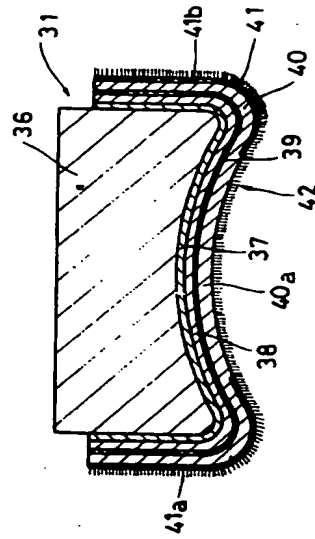
第 5 図



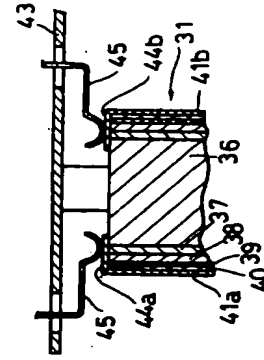
第 6 圖



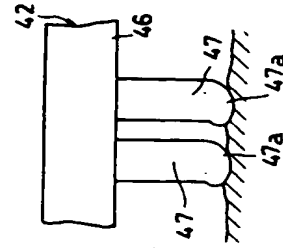
第 7 圖



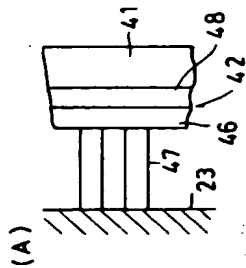
第 8 圖



第 9 圖



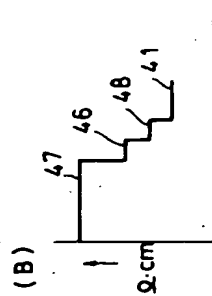
第 10 圖



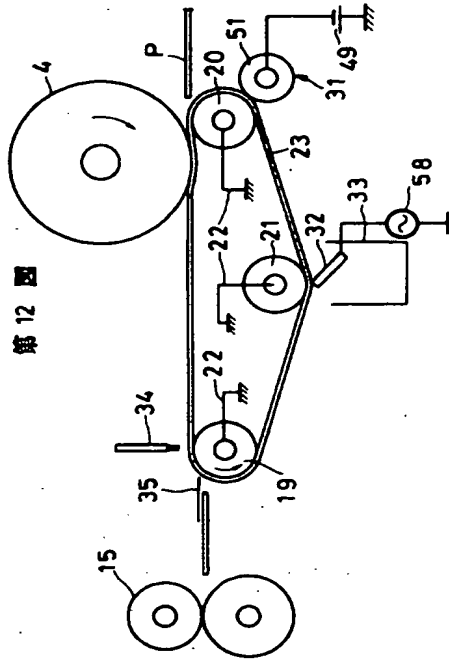
第 11 圖

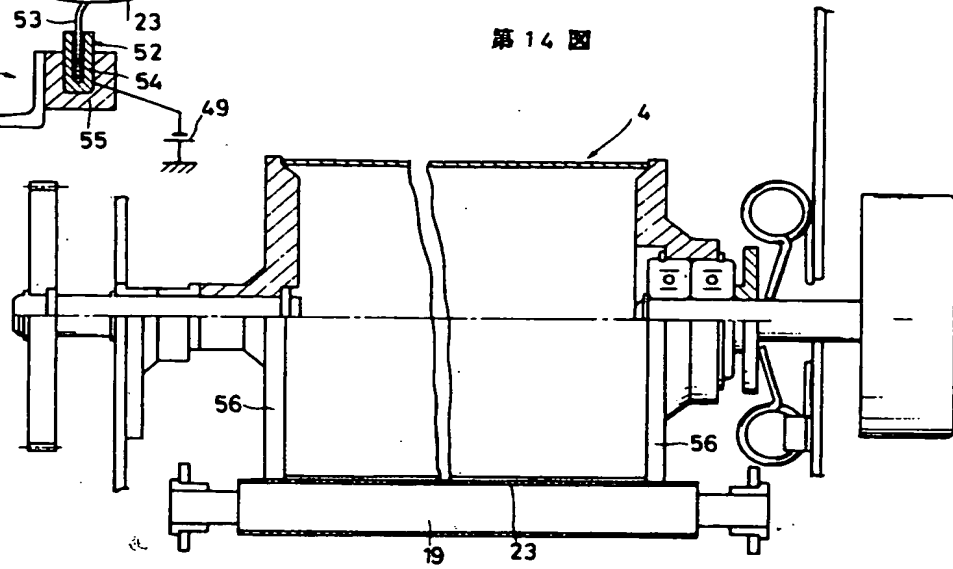
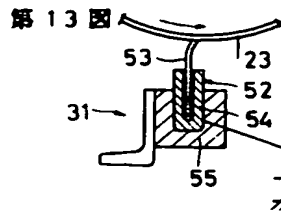


(B)

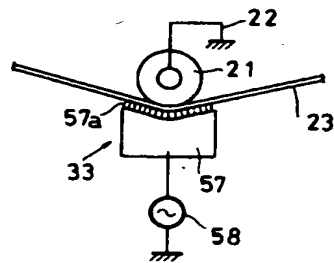


第 12 圖

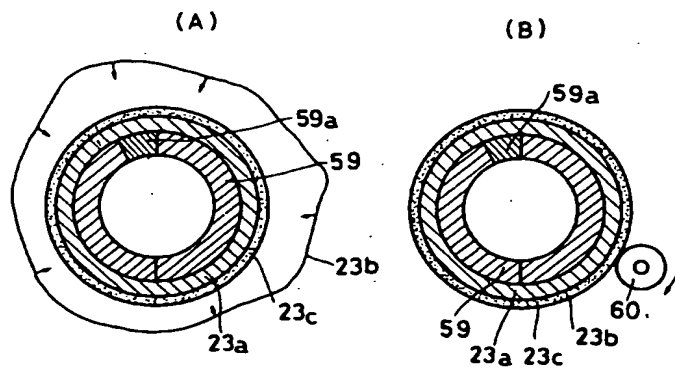




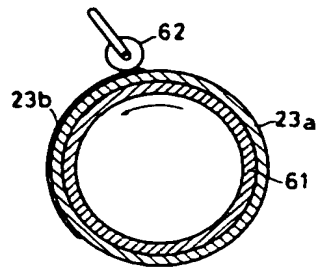
第 15 圖



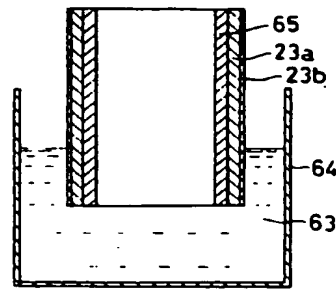
第 16 圖



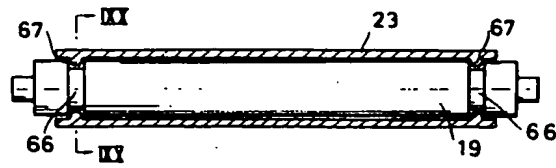
第 17 図



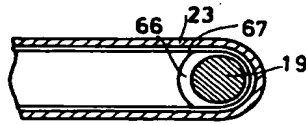
第 18 図



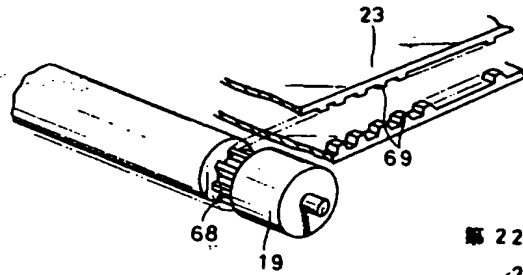
第 19 図



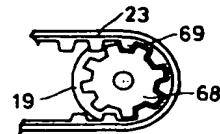
第 20 図



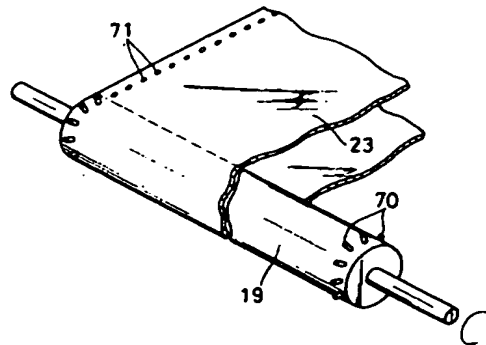
第 21 図



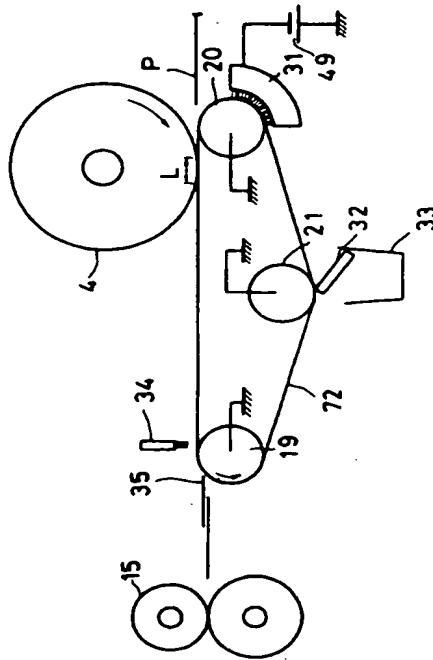
第 22 図



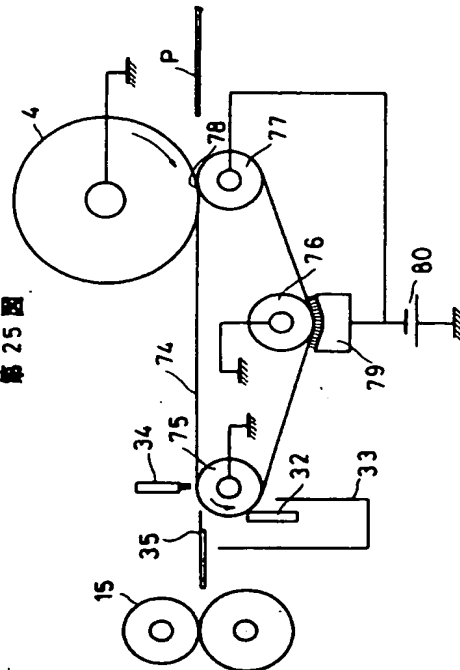
第 23 図



第24図



第25図



## 手続補正書

昭和 56. 11. 26 日

特許庁長官 島田 春樹 殿

### 1. 事件の表示

特開昭 55 - 57540 号

### 2. 発明の名称

転写装置

### 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

(307) 東京芝浦電気株式会社

### 4. 代理人

住所 東京都港区虎ノ門1丁目26番5号 第17森ビル  
〒105 電話 03(502) 3181 (大代表)

氏名 5847 代理人 鈴江 武彦

### 5. 自発補正

### 6. 補正の対象

明細書および図面

### 7. 補正の内容

- (1) 明細書第16頁10行目の「(商品名マイラ、ルシラ)」を「(商品名マイラ、ルミラ)」に訂正する。
- (2) 明細書第19頁19行目～第21頁16行目の「第24図は…コストダウンも図れる。」を削除する。
- (3) 明細書第25頁7行目～9行目の「、第24図はこの発明の…概略的構成図」を削除する。
- (4) 図面中第24図および第25図を削除する。

## MEASURING DEVICE OF PULSE QUANTITY

Patent Number: JP56150362  
Publication date: 1981-11-20  
Inventor(s): TOTTORI TERUMI; others: 01  
Applicant(s): YOKOGAWA HOKUSHIN ELECTRIC CORP  
Requested Patent: JP56150362  
Application Number: JP19800054693 19800424  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G01R19/02; G01R19/25  
EC Classification:  
Equivalents:

---

### Abstract

---

**PURPOSE:** To make the control characteristic of a control system best by determining a time constant based on the maximum pulse rate having been set and making filter operation by using this time constant.

**CONSTITUTION:** A CPU2 reads the maximum pulse rate  $F_m$  having been set with a setting means 9, and beforehand obtains an optimum time constant  $T$  by making operation by using the program of a ROM3 with the  $F_m$  as data. The CPU2 also reads the pulse quantity generated at a flow rate detecting end 7 according to a sampling period  $T_s$ . With the thus read pulse input value  $U_n$ , as well as the time constant  $T$ , the period  $T_s$  and the output value  $X_n$  of this time calculated in the previous time as data, it makes operation by using a filter operation program and calculates the next output value  $X_{n+1}$ . In the next time, this output value is outputted to an output circuit 6. The circuit 6 makes D/A conversion of this outputs and sends this to an indicator 8, thereby driving the indicating pointer of the indicator 8.

---

Data supplied from the esp@cenet database - 12

⑨ 日本国特許庁 (JP)  
⑩ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開  
昭56—150362

⑫ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 01 R 19/02  
19/25

識別記号

庁内整理番号  
7241—2G  
7241—2G

⑬ 公開 昭和56年(1981)11月20日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ パルス量測定装置

⑮ 特 願 昭55—54693

⑯ 出 願 昭55(1980)4月24日

⑰ 発 明 者 鳥取輝美  
東京都大田区下丸子3丁目30番  
1号株式会社北辰電機製作所内

⑱ 発 明 者 本多宏行

東京都大田区下丸子3丁目30番  
1号株式会社北辰電機製作所内

⑲ 出 願 人 株式会社北辰電機製作所

東京都大田区下丸子3丁目30番  
1号

⑳ 代 理 人 弁理士 志賀正武

明 細 書

1. 発明の名称

パルス量測定装置

2. 特許請求の範囲

被測定パルスのパルスレートに対応する測定値  
を出力するパルス量測定装置において、

- (a) 前記被測定パルスが入力される入力回路と、
- (b) 最大パルスレートを設定する設定手段と、
- (c) 前記入力回路から供給される前記パルスレ  
ートにフィルタ演算を施す演算回路と、
- (d) 前記演算回路の演算結果を出力する出力回路  
と、

を具備してなり、前記演算回路は、前記設定手段  
において設定された最大パルスレートに基づいて  
前記フィルタ演算に用いられる時定数を求め、こ  
の求められた時定数を用いて前記フィルタ演算を  
行うことを特徴とするパルス量測定装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、入力されるパルス量を演算により

フィルタをかけてから出力するパルス量測定装置  
に関する。

例えば流量を測定するタービンメータのように、  
測定流量に比例したパルス量を出力する装置にお  
いては、その出力端から得られるパルス量が時間  
にともない離散的な値をとるため、通常はこのま  
までは使用されず、一旦フィルタをかけてから使  
用される。このフィルタのかけ方には種々の方式  
が考えられるが、中央処理装置を使用し演算によ  
りフィルタをかける方式のものが知られている。  
この方式を採用したパルス量測定装置の一般的構  
成を図1図に示す。図において1は測定パルス量  
を入力するための入力回路、2は中央処理装置(以  
下、CPUと呼ぶ)、3はCPU2のプログラム  
等を記憶しているリードオンリメモリ(以下、ROM  
と呼ぶ)、4はデータ等を記憶するためのランダ  
ムアクセスメモリ(以下、RAMと呼ぶ)、5は  
CPU2のCPUバス、6はCPU2の演算結果  
を出力するための出力回路である。また、Unは  
CPU2が時刻nにおいて入力回路1を介して読

(1)

(2)



み込むパルス入力値(すなわち、時刻 $(n-1)$ から時刻 $n$ までのパルス値)であり、 $X_n$ は時刻 $n$ においてCPU2から出力される出力値である。このような構成になるパルス量測定装置において、CPU2は入力回路1を介してパルス入力値 $U_n$ を読み込み、これをデータとして、ROM3中のフィルタ演算プログラムに基づいて、HAM4を使用しながらフィルタ演算を行い、この演算結果を出力回路6を介して外部に出力する。この時、前記フィルタ演算は、入力に対して出力に一次遅れ、または移動平均等を与えるものであり、その演算式は、例えば入力に対して出力に一次遅れを与える場合は次のようになる。

$$X_{n+1} = \left(1 - \frac{T_s}{T}\right) X_n + \frac{T_s}{T} U_n \quad \dots\dots (1)$$

ここで、 $X_{n+1}$ は時刻 $n+1$ (次回)における出力値、 $X_n$ は時刻 $n$ (今回)における出力値、 $U_n$ は時刻 $n$ (今回)におけるパルス入力値、また $T_s$ はパルス入力値の読み込み周期(サンプリング周期)、 $T$ はフィルタの時定数である。この(1)式において、例えばサンプリング周期 $T_s$ を1

(3)

2000パルスを出力するもの( $F_m=2000P/S$ )、最大500パルスを出力するもの( $F_m=500P/S$ )、最大100パルスを出力するもの( $F_m=100P/S$ )等である。そして、これらの異なる最大パルスレートを有するパルス量に、前述のようにフィルタをかける場合、従来はある最大パルスレートにおいてのみ最適である固定された時定数が使用されていた。このため、最大パルスレートがより小であるパルス源を使用すると、時定数が不足して出力値がふらつき、また最大パルスレートがより大であるパルス源を使用すると、時定数が大き過ぎて出力の応答が必要以上に遅れるという欠点があった。これを第2図を使用して更に詳細に説明する。第2図はパルス源の最大パルスレート $F_m$ と時定数 $T$ との関係を示すグラフである。図において、直線aは従来例であり、ある最大パルスレート $F_m$ において求められる最適時定数 $T_m$ が、最大パルスレート $F_m$ の変化に関係なく固定されて使用されていたことを示す。また曲線bは、最適時定数 $T$ が、実際には最大パルスレート $F_m$ に従

(4)

秒、時定数 $T$ を2秒とすると、この(1)式は、

$$X_{n+1} = \frac{1}{2} (X_n + U_n) \quad \dots\dots (1)'$$

となり、この(1)'式に基づいてパルス入力値 $U$ と出力値 $X$ との関係を求めると、第1表のようになる。

第 1 表

時 間	$n$	$n+1$	$n+2$	$n+3$	$n+4$	$n+5$
U	6	10	12	6	6	6
X	6	6	8	10	8	7

そして、この第1表より、 $(+4, +2, -6, +0, +0)$ なる変化が $(+0, +2, +2, -2, -1)$ となることがわかる。このように、(1)式を用いて演算を行うことにより、入力される離散的な値をとるパルス入力値にフィルタをかけて、滑らかな出力値を得ることができる。

ところで、以上のようなパルス量測定装置で扱われる単位時間当りの最大パルス量(これを最大パルスレートと呼び $F_m$ で表わす)には、パルス源により種々の値がある。例えば1秒当り、最大

(4)

い、 $F_m$ が減少すると増大し、 $F_m$ が増大すると減少するように変化することを示している。そして第2図において、従来のように、例えば時定数 $T$ を最大パルスレート $F_m$ における最適値 $T_m$ に固定してしまうと、最大パルスレート $F_m$ がこれより小である例えば $F_m'$ のパルス量をフィルタする場合には、 $F_m'$ における最適時定数は $T_m'$ であるから、 $T_m' < T_m$ と、時定数が不足していることになり、十分なフィルタ作用が行われない。この結果、例えば出力に指示計が接続されている場合は、指示がふらついてしまうという欠点があった。また、最大パルスレート $F_m$ が $F_m'$ より大である例えば $F_m''$ のパルス量をフィルタする場合には、 $T_m'' > T_m$ であるからフィルタがかかり過ぎて、出力が必要以上に遅れる。この結果、例えば出力を制御系の入力として使用する場合は、この制御系の制御性が悪くなるという欠点があった。

本発明は以上のような事情に鑑み、フィルタ演算における時定数を、入力されるパルス量の最大パルスレートに対応した最適時定数とすることを

(5)

可能にするパルス量測定装置を提供するものである。

以下、図面を参照し、本発明の実施例について説明する。第3図は、本発明の第1の実施例である流量指示装置の構成を示すブロック図である。図において7は測定すべき流量に比例したパルスレートのパルス列を出力する流検検出端であり、そのパルス列出力は1の入力回路に出力される。入力回路1は波形整形回路、カウンタ等を有し、流検検出端7のパルス列をカウントする回路である。また、9は流検検出端7の最大パルスレート $F_m$ を設定するための設定手段である。そして、2は各相演算、制御を行うCPU、3はCPU2が使用するプログラム等を格納するROMであり、このROM3には、入力回路1に得られる入力パルス値 $U_n$ を読み込むプログラム、設定手段9において設定される最大パルスレート $F_m$ を読み込むプログラム、読み込まれた最大パルスレート $F_m$ から、

$$T = \frac{k}{F_m} + T_1 \quad (\text{但し、} k, T_1 \text{ は正の定数}) \quad (2)$$

(7)

を行ない、最適時定数 $T$ を求めておく。一方、CPU2は、測定される流量に差について流検検出端7において発生されるパルス量を、サンプリング周期 $T_s$ に従い読み込んで行くが、ここで、あるサンプリング周期上の時刻 $n$ について考えると、CPU2は時刻 $n-1$ (前回)から時刻 $n$ (今回)迄のパルス量を、時刻 $n$ (今回)において、パルス入力値 $U_n$ として読み込む。そして、この入力値 $U_n$ と、前述のように求められた最適時定数 $T$ と、サンプリング周期 $T_s$ と、時刻 $n-1$ (前回)において算出されている時刻 $n$ (今回)の出力値 $X_n$ とをデータとして、ROM3の(1)式に相当するフィルタ演算プログラムを作用して演算を行い、時刻 $n+1$ (次回)の出力値 $X_{n+1}$ を算出する。そして、CPU2は、この出力値 $X_{n+1}$ を時刻 $n+1$ (次回)において、出力回路6に出力する。この出力値 $X_{n+1}$ を入力した出力回路6は、この出力を指示計8が使用するアナログ信号に変換(D/A変換)して、指示計8に送出し、指示計8では、このアナログ信号に基づき、

(8)

特開昭56-150362(3)

なる(2)式を使用して、最適時定数 $T$ を算出する時定数演算プログラム、前述の(1)式を使用してフィルタ演算を行い、出力値 $X_n$ を求めるプログラム、出力値 $X_n$ を後述する出力回路8に出力するプログラム等が書き込まれている。また、4はCPU2で行われる各種演算の途中結果やデータ等を記憶するためのRAMである。そして6はCPU2が算出、送出した出力値 $X_n$ を入力しD/A変換する出力回路であり、8はこの出力回路6のアナログ出力信号に基づいて指示針を駆動する指示計である。なお、前記(2)式は第2図の曲線bに相当し、また $k, T_1$ は時定数 $T$ がどの最大パルスレート $F_m$ に対しても、最適値となるように決められている。

さて、以上のような構成をもつ流量指示装置において、CPU2はROM3のプログラムに従って、まず設定手段9において設定された最大パルスレート $F_m$ を読み込む。次に、CPU2はこの最大パルスレート $F_m$ をデータとしてROM3の(2)式に相当する演算プログラムを使用して、演算

(9)

指示計8中の指示針が駆動される。以上述べたような動作は、サンプリング周期 $T_s$ に従い、周期的に行われる。ここで、本実施例における以上の動作を、第2図のグラフにおける具体例を使用して説明する。まず、使用する流検検出端7の最大パルスレート $F_m$ が $F_1$ (100P/Sとする)である場合、この最大パルスレート100P/Sは操作者等により設定手段9において設定される。CPU2はこの値を読み込み、さらに、この値を(2)式に当てはめ、 $(\frac{k}{100} + T_1)$ の演算を行い最適時定数 $T_1$ を求めておく。次に、CPU2は今回のサンプリング時(時刻 $n$ )において入力回路1からパルス入力値 $U_n$ を読み込み、このパルス入力値 $U_n$ 、最適時定数 $T_1$ 、サンプリング周期 $T_s$ および前回(時刻 $n-1$ )に算出された出力値 $X_n$ を(1)式に当てはめ、 $((1 - \frac{T_s}{T_1}) X_n + \frac{T_s}{T_1} U_n)$ の演算を行い、出力値 $X_{n+1}$ を求める。そしてこの出力値 $X_{n+1}$ を、次のサンプリング時(時刻 $n+1$ )において、出力回路8に送出する。出力回路8は入力をD/A変換し、指示計8に出力

(10)

する。このようにして、指示計8の指示針は最適時定数 $T$ 、を使用してフィルタされたパルス入力値 $U_n$ に基づいて駆動される。なお、上述の説明では、出力値 $X_{n+1}$ が直接出力回路6に出力されるように説明したが、実際には、この $X_{n+1}$ に出力回路6、指示計8に合わせて、ある比例定数を用いてから出力する必要がある。以上説明したように、この第1の実施例である流量指示計時では、フィルタ演算において、流量検出端の最大パルスレートに対応する最適時定数を使用することができるので、従来の固定時定数を使用した流量指示計器のように、最大パルスレートが特定の値より小である流量検出端を接続しても、指示針がふたつく不具合は発生しない。

次に、第2の実施例として、本発明を流量調節器に応用した場合を説明する。第4図は、一般的な流量制御系を示すブロック線図である。この制御系はパイプP中の流体の流量を流量測定器Aで検出、測定し、この測定値PVの流量設定値SPに対する偏差を求め、この偏差にPI制御器Bに

02

において比例、積分動作(PI動作)を与えた後パルプCに出力し、パルプCを開閉制御して前記流量を流量設定値SPに常に一致するように制御するものである。また、第5図の20は、第4図に示す流量制御系における、本実施例である流量調節器の構成を示すブロック図である。第5図において、6はCPU2において得られる制御出力値 $\theta$ を入力し、これを8の制御パルプが使用するアナログ信号MVに変換し、出力する出力回路。8はアナログ信号MVにより駆動されるパイプP中の流量を制御する制御パルプ、19は流量設定値SPを設定するための設定手段であり、この流量設定手段19の出力はCPUバス5に接続される。またROM3には、第1の実施例におけるプログラム以外に、流量設定値SPを読み込むプログラム、フィルタ演算により得られる出力値 $X_n$ の流量設定値SPに対する偏差 $B_n$ を求めるプログラム、偏差 $B_n$ にPI動作を与えるPI演算プログラム、同PI演算プログラムの演算結果である制御出力値 $\theta_n$ を出力回路6に出力するプログラム等が追

03

加されている。また、第6図は本実施例である流量調節器の制御動作を示すブロック線図である。以下に、第5図の構成を持つ流量調節器20の動作を、第6図のブロック線図に従い説明する。まず、第6図のブロック21の時定数演算部において、CPU2は流量検出端7の最大パルスレート $F_m$ を、設定手段9を介して読み込み、ROM3の(2)式を使用して、最適時定数 $T$ を求め、これをフィルタ演算部22に供給する。次に、フィルタ演算部22において、CPU2は、検出端7の出力を、入力回路1を介して、時刻 $n$ においてパルス入力値 $U_n$ として読み込み、このパルス入力値 $U_n$ と前記最適時定数 $T$ とを(1)式に当てはめて演算し、出力値 $X_n$ を求める。次に、CPU2は流量設定手段19を介して流量設定値SPを読み込み、さらに、加え合わせ部23において、この出力値 $X_n$ の流量設定値SPに対する偏差 $B_n$ を演算して求める。次に、CPU2はPI制御演算部24において、この偏差 $B_n$ に演算によりPI動作を与え、この演算結果、すなわち制御出力値 $\theta_n$

04

を出力回路6に出力する。そして、出力回路6は、この制御出力値 $\theta_n$ を制御パルプ8が使用するアナログ信号MV $n$ に変換し、これを制御パルプ8に出力する。そして、この制御パルプ8はアナログ信号MV $n$ に従って開閉制御される。このように、この第2の実施例の流量調節器においても、フィルタ演算において、流量検出端の最大パルスレートに基づき最適時定数を使用することができる。したがって、この流量調節器は、従来の、時定数が特定の最大パルスレートに対応した値に固定されている流量調節器のように、最大パルスレートがより小である流量検出端を接続してもハンチングを起こすことはなく、また、最大パルスレートがより大である流量検出端を接続した場合も、遅れの少ない最良の制御性を得ることができる。

次に、第3の実施例として、第1および第2の実施例におけるフィルタ演算で使用する最適時定数 $T$ を求める演算式の変形実施例について説明する。第1、第2の実施例では、

$$T = \frac{k}{F_m} + T_1$$

05

なる(2)式を使用した、

(1) 時定数 $T$ を第7図の(イ)の $d$ に示すように、ROM 3にデータテーブルを設け、CPU 2の比較機能を使用して、最大パルスレート $F_m$ が増大するにつれて、時定数 $T$ が階段状に減少するようにして求めても、略最適時定数に等しいものを得ることができる。

(2) 時定数 $T$ を第4図の(ウ)の $e$ に示すように、  
 $T = -k F_m + T_0$  (但し $k, T_0$ は正の定数) …(3)  
 なる(3)式を使用しても、略最適時定数に等しいものを得ることができる。

(3) 第1、第2の実施例における(2)式または第3の実施例の(1)項における方法または、第3の実施例の(2)項における(3)式により求められる最適時定数 $T$ に一番近い $T'$ を

$T' = 2^i \times T_0$  (但し $i$ は正の整数) …… (4)  
 により求め、この $T'$ を最適時定数とすることにより、本発明における(1)式のフィルタ演算を、

$X_{n+1} = X_n + \frac{1}{2^i} (U_n - X_n)$   
 に変形してCPU 2のフィルタ演算における負担

09

第7図の(イ)、(ウ)は第3の実施例を説明するためのグラフである。

1…入力回路、2…中央処理装置、3、4…メモリ、6…出力回路、9…設定手段。

出願人 株式会社北炭電機製作所

代理人 弁護士 志賀正



を軽減することができる。

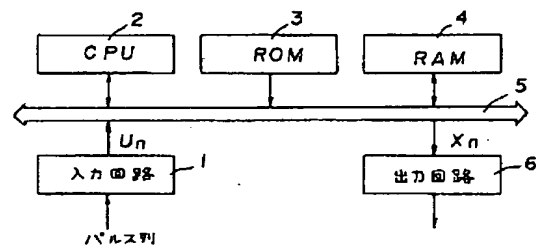
以上、第1～第3の実施例で説明したように、本発明によれば、パルス量測定装置におけるフィルタ演算において、測定すべきパルス量の最大パルスレートに基づいた、最適な時定数を使用することができるので、従来の、フィルタ演算における時定数がある最大パルスレートに対応した固定値であるパルス量測定値値のように、測定すべきパルス量の最大パルスレートがより小である場合には、出力がふらつき、また、最大パルスレートがより大である場合には、出力の応答が遅い、という欠点を完全に解消することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

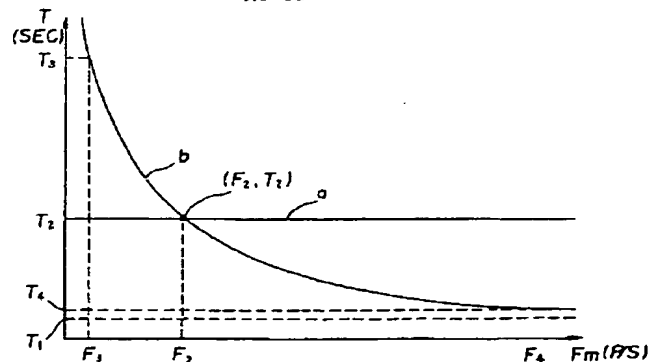
第1図はパルス量測定装置の一般的構成を示すブロック図、第2図は最大パルスレートと最適時定数の関係を示すグラフ、第3図は本発明の第1の実施例の構成を示すブロック図、第4図は第2の実施例を応用する制御系のブロック図、第5図は同実施例の構成を示すブロック図、第6図は同実施例の動作を説明するためのブロック図、

09

第1図

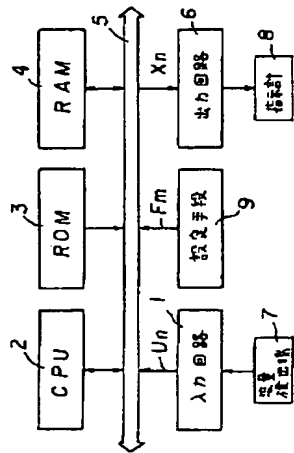


第2図

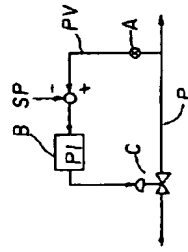


07

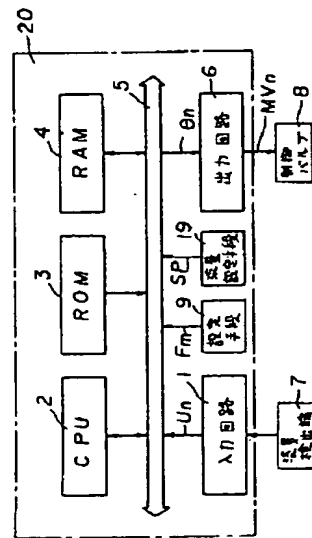
第3図



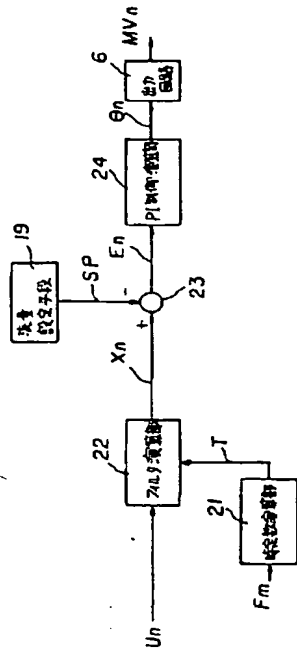
第4図



第5図



第6図



第7図

